

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-062813

(43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.CI.

F03D 3/04

(21)Application number : 09-226364

(71)Applicant : ZEFUAA KK

(22)Date of filing : 22.08.1997

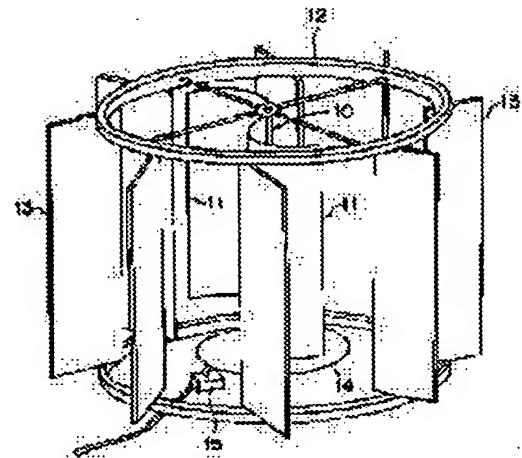
(72)Inventor : TANIGUCHI YUKIHIKO

## (54) SABONIUS-TYPE WIND MILL AND WIND-POWER GENERATING DEVICE USING SABONIUS-TYPE WIND MILL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To generate a high output power by increasing an efficiency of a sabonius-type wind mill and by generating a high rotation or a high torque, and to cheaply provide an above-mentioned generator having a small size and a light weight.

**SOLUTION:** The subject sabonius-type wind mill is equipped with plural fixed wings 13, installed outside a rotary wing 11 and outwardly from the fixed frame 12, as the wind outside the rotary wing 11 is introduced into the rotary wing 11. A high rotation or a high torque can be generated in the wind mill, because a large amount of wind is introduced into the rotary wing 11 by the fixed wing 13, and resistance of the rotary wing 11 against the wind can be decreased. The power, obtained by a rotation of the rotary wing 11, is transferred to a generation unit 15 through a rotation-transfer pulley 14, and converted into an electric power.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-62813

(43)公開日 平成11年(1999)3月5日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 03 D 3/04

識別記号

F I

F 03 D 3/04

A

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-226364

(22)出願日 平成9年(1997)8月22日

(71)出願人 597120112

ゼファー株式会社

東京都港区赤坂6丁目13番19号

(72)発明者 谷口 幸比古

東京都世田谷区鎌田2丁目20番20-106

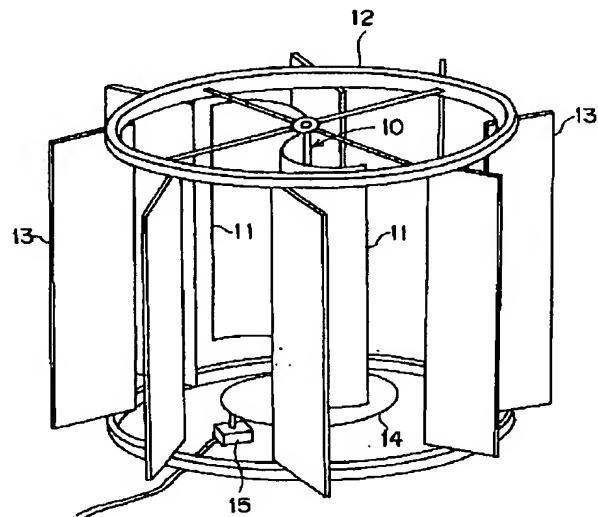
(74)代理人 弁理士 大曾 義之

(54)【発明の名称】 サボニウス型風車及びサボニウス型風車を利用した風力発電装置

(57)【要約】

【課題】 サボニウス型風車を効率を上げ、高回転あるいは高トルクを発生させて高出力の発電を行なう。また、このような発電機を小型、軽量で安価に提供する。

【解決手段】 回転翼11の外側に、回転翼11の外側の風を回転翼11に導入するように、固定枠12から外に向かうように設置された複数の固定翼13を備えたサボニウス型風車である。この固定翼13によってより多くの風が回転翼11に導入され、かつ風による回転翼11の抵抗を減らすことができるので、風車に高回転、高トルクを発生させることができる。回転翼11の回転によって得られる動力は回転伝達ブーリ14を介して発電ユニット15に伝えられ電力に変換される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも2枚の回転翼をもつ垂直構造のサボニウス型風車であって、回転軸に固定された少なくとも2枚の回転翼と、該回転翼の外側の風を該回転翼に向けて導入するよう、該回転翼の外側に、外向きに設置された複数の固定翼と、を備えることを特徴とするサボニウス型風車。

【請求項2】前記複数の固定翼が湾曲した形状をもつことを特徴とする、請求項1に記載のサボニウス型風車。

【請求項3】前記複数の固定翼が、前記回転翼の回転における法線方向から接線方向に向けて所定の角度だけ傾けて取り付けられていることを特徴とする、請求項1あるいは2に記載のサボニウス型風車。

【請求項4】前記複数の固定翼が、前記回転翼の回転における法線方向から接線方向に向けて45度だけ傾けて取り付けられていることを特徴とする、請求項1あるいは2に記載のサボニウス型風車。

【請求項5】前記複数の固定翼は、前記回転翼の周囲に均等間隔で4枚あるいは8枚設置されていることを特徴とする、請求項1から4のうちの1つに記載のサボニウス型風車。

【請求項6】前記複数の固定翼が、前記回転翼の回転の接線方向に対する角度を調節できるように回転可能に取り付けられていることを特徴とする、請求項1、2、あるいは5に記載のサボニウス型風車。

【請求項7】少なくとも2枚の回転翼をもつ垂直構造のサボニウス型風車を利用した風力発電装置であって、回転軸に固定された少なくとも2枚の回転翼と、該回転翼の外側の風を該回転翼に向けて導入するよう、該回転軸の外側に外向きに設置された複数の固定翼と、該回転翼の回転によって得られる動力を電力に変換する変換器と、を備えることを特徴とする風力発電装置。

【請求項8】前記複数の固定翼が湾曲した形状をもつことを特徴とする、請求項7に記載の風力発電装置。

【請求項9】前記複数の固定翼が、前記回転翼の回転における法線方向から接線方向に向けて所定の角度だけ傾けて設置されていることを特徴とする、請求項7あるいは8に記載の風力発電装置。

【請求項10】前記複数の固定翼が、前記回転翼の回転における法線方向から接線方向に向けて45度だけ傾けて設置されていることを特徴とする、請求項7あるいは8に記載の風力発電装置。

【請求項11】前記複数の固定翼は、前記回転翼の周囲に均等間隔で4枚あるいは8枚設置されていることを特徴とする、請求項7から10のうちの1つに記載の風力発電装置。

【請求項12】前記複数の固定翼が、前記回転翼の回転の接線方向に対する角度を調節できるように回転可能に取り付けられていることを特徴とする、請求項7、8、あるいは11に記載の風力発電装置。

【請求項13】さらに、光を電力に変換する光電変換素子を備え、前記変換器から得られる電力と該光電変換素子によって得られる電力の両方を利用して発電を行うことを特徴とする、請求項7から12のうちの1つに記載の風力発電装置。

## 10 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サボニウス型風車、及びサボニウス型風車を用いた風力発電装置に関し、より詳しくは、風力を有効に利用して高回転、高トルクを発生させるサボニウス型風車、及びそのようなサボニウス型風車を利用して高電力を発生させる風力発電機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、化石燃料の大量消費に起因する地球温暖化現象や大気汚染等の環境破壊が大きな問題となっている。このような問題から地球環境を守るために、化石エネルギーの消費節減や、化石燃料に代わる代替エネルギーの必要性が大きく叫ばれている。

【0003】こうした背景を受けて、最近、化石エネルギーを用いることなく、自然の力を利用して電力を発生させるような発電方式が世界各国で見直されてきており、風力発電に関しても活発に開発が進められている。

【0004】サボニウス型風車は、フィンランド人であるサボニウスによって1920年代に考案された垂直軸型風車である。図6に、従来のサボニウス型風車の基本構造を示す。

【0005】図6に示すようにサボニウス型風車は、円筒を縦に2等分して切り、これをスライドさせて回転翼（受風パケット）1とし、その中心部に回転軸2を取りつけたような構造を持っており、風を受けたときの回転翼1の凹面部と凸面部の抗力差によって回転の駆動力を生み出す。このようなサボニウス型風車は、効率は低いものの比較的大きなトルクを発生するという特徴をもち、風向きに関係なく低速の風でも起動することができるので、風の弱いところであっても利用することが可能である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来のサボニウス型風車によって発電を行なった場合、得られる電力は、理想的な風を受けた場合であっても10W程度と低いものであった。また、サボニウス型風車では回転翼の重量が比較的重いため、大きなトルクを得ようとして回転翼を大きくした場合、回転軸にかかる重量が増え、希望のトルクを得ることが難しい上に、風車の強度や安定性も悪くなるという問題があっ

た。したがって、従来のサボニウス型風車によって大きなトルクを得るためには、かなりの大きさの回転翼に耐えうるだけの強度を軸回りにもたせる必要があるが、これは風車の重量を増加させ、その結果風車の移動性や設置性は悪化し、また同時に、コストの増大を招くこととなる。

【0007】本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、サボニウス型風車の能率を改善して高回転、高トルクを得ること、および、そのようなサボニウス型風車を用いた風力発電装置によって大きな電力を発生させること課題とする。

【0008】また、本発明の課題は、小型、軽量であっても高回転、高トルクを発生させることができ、一般家庭でも組み立てや設置が簡単なサボニウス型風車を低コストで提供することにあり、また、そのような風車を用いて効率よく大きな電力を発生する発電機を提供することにある。

【0009】さらに、本発明の課題は、移動性や収納性がよく場所をとらない高能力の家庭用サボニウス型風車を提供することにあり、また、あまり風が吹かない場所であっても比較的大きな電力を安定して発生させることのできる家庭用発電機を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によるサボニウス型風車は、回転軸に固定された少なくとも2枚の回転翼と、該回転翼の外側に、該回転翼の外側の風を該回転翼に導入するように、該回転軸から外向きに設置された少なくとも2枚の固定翼とを備えている。このような固定翼を備えることにより、単に回転翼のみを用いた場合には利用することのできなかった回転翼の外側を通る風をも回転翼側に向かわせて、それを回転力を発生させるために利用することができるため、回転軸に高回転あるいは高トルクを発生させることが可能となる。また、この場合、高トルクを発生させるために回転翼を大きくする必要がないので、軸回りの強度を強化させる必要がない。したがって、移動性や設置性がよく高トルクを生む風車を、比較的軽量で安価に提供することができる。

【0011】前記固定翼は湾曲した形状をもっていてもよい。この場合、回転翼外の風がより効果的に回転翼に導入され、回転軸にさらに高回転あるいは高トルクを発生させることができる。

【0012】前記固定翼は、前記回転翼の回転における法線方向から接線方向に向けて、ある角度だけ傾けて設置されることが好ましい。こうすることにより、回転翼に対して効果的に外部の風が導入され、また、風上へと向かって動く側の回転翼に当たって回転を妨げようとする風を遮るので、回転に寄与する風を大幅に増やすと同時に回転を妨げる風を減らすことができる。これにより、さらに回転軸の高回転あるいは高トルクを得ることができる。

【0013】この場合、固定翼を前記回転翼の回転における法線方向から接線方向に30～60度だけ傾けて設置することが、風の力を回転翼の回転に効率的に変換するためには好ましく、回転翼の回転における法線方向から接線方向にほぼ45度だけ傾けて設置すればより好ましい。また、この場合、どのような方向からの風をも効率的に利用するために、固定翼は回転翼の回りに均等間隔で4枚あるいは8枚配置することが、好ましい。

【0014】また、前記固定翼は、前記回転翼の回転の接線方向に対する角度を自由に調節できるように、枠に対して回転可能に取り付けられていてもよい。これにより、使用時の風の向きや設置条件にあわせて、回転翼の回転が最も速くなるように、あるいは発生トルクが最も大きくなるように、固定翼の角度を自由に調節することができる。またこの場合、固定翼を風車の固定枠のカーブに沿って折りたたむ（あるいは、回転翼の回転接線方向に向くように揃える）ことにより、装置の占有面積を減らすことができるので、装置の移動や保管に便利である。

【0015】本発明の風力発電装置は上記の特徴を持つサボニウス型風車を備えた発電装置であって、サボニウス型風車の上記の特徴によって効率的に得られる動力を電力に変換して大きな電力を発生させる。これにより、移動性や設置性がよく、しかも高電力を発生させることのできる風力発電機を、比較的軽量で安価に提供することができる。

【0016】この発電装置は、さらに、太陽電池等の光電変換素子を備えてもよく、この場合、風力によって得られる電力と太陽光などの光によって得られる電力の両方を利用して発電を行なう。このように2種類の発電形態を備えることにより、さらに大きな発電力を得ることができるばかりでなく、風が弱い時であっても太陽光などの光を利用して発電力を補うことができ、風の変化による発電力の低下を極力抑えることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図1～5を参照しながら本発明の実施形態について説明する。これらの図の中では、同じ構成要素に対しては同じ参照番号を用いている。

【0018】図1は、本発明によるサボニウス型風車を用いた風力発電装置の実施形態を表している。図1に示すように、この風力発電装置は、回転軸10に固定されたサボニウスタイプの2枚の回転翼11と、固定軸10を回転可能に保持する固定枠12と、固定枠12に取り付けられ、回転翼11の外側に配置された8枚の固定翼13と、回転軸10に取り付けられた回転伝達ブーリ14と、回転伝達ブーリ14によって伝えられる風車の回転力あるいは駆動力を電力に変換する発電ユニット15とを備えている。

【0019】図2は、この風力発電装置を上方から見た

図であり、図3はそれを横から見た場合の図（前方の固定翼は省いている）である。図2からわかるように、固定翼13は、より多くの風を回転翼11に導入するように、回転翼11の回転の接線方向（T）からある角度（θ）だけ外向きになるように設置されている。この固定翼13の角度（θ）は30～60°の範囲にあることが好ましく、45°付近とすることがより好ましい。このように固定翼を設置することにより、単に回転翼のみを用いた場合には利用することのできなかった回転翼外部を通る風を回転翼側に向かわせることができ、これにより、回転軸に高回転あるいは高トルクを発生させることができ。また、固定翼13は、風に逆らって動く側の回転翼に当たる風の量を減らし、さらにその風を回転力を生む側の回転翼方向に導くという効果も生み出す。さらに、固定翼13が取り付けられることにより、人の手などが回転翼11に触れにくくなるといった安全面でのメリットや、木の枝などの接触により回転翼11の回転が妨げられることを防ぐといった機能面でのメリットも生まれる。

【0020】本実施形態の寸法は、回転翼11の回転直径が644mm、固定翼の長さと高さがそれぞれ354mmと535mm、装置全体の幅と高さがそれぞれ1075mm、575mmであるが、これはあくまで一例であり他の寸法を採用してもよい。

【0021】8枚の回転翼13は固定枠12に固定されているてもよいが、回転翼11の回転の接線方向に対する角度を自由に調節できるように（図2のなかのR方向に回転できるように）固定枠12に回転可能に取り付けられていてもよい。固定翼13がこのように回転可能に取り付けられた場合、使用時の風の向きや設置条件に応じて、回転翼11によって発生するトルクが最も大きくなるように固定翼13の角度を自由に調節することができるというメリットが生まれる。またこの場合、固定翼13を固定枠12に沿って折りたたむ（回転翼11のほぼ回転接線方向に向くように揃える）ことにより、装置の占有面積を減らすことができるので、装置の移動や保管に便利である。なお、固定翼13を回転可能に取り付けた場合、さらに、使用時や移動時に固定翼の角度を固定するための固定具を取り付けておけば、必要な角度を確実に保持することができ、かつ移動時には装置をコンパクトにまとめることができて便利である。

【0022】なお、回転翼11は本実施形態では2枚としているが、3枚、あるいはそれ以上の回転翼を用いてもよい。また、固定翼13は本実施形態では8枚のものを用いているが、8枚に限られることはなく、例えば4枚や16枚としてもよい。なお、この複数の固定翼は、どの方向からの風をも有効に利用するために、回転翼11の周囲に均等に配置されることが好ましい。

【0023】図4は、本発明に基づくサボニウス型風車の回転原理を説明するための図である。図4に示すよう

に、本発明によるサボニウス型風車は上記のような特徴を持つ固定翼13を備えるため、従来のサボニウス型風車では回転翼が受けることのなかった風（a）も回転翼11に向かって導入させることができる。しかも、従来のサボニウス型風車では風に逆らって進む側の回転翼11（B）に当たるはずの風（b）は、本発明では回転翼11（B）にはあまり当たらず、駆動力を生む側の回転翼11（A）に向けて流れ込む。このように、本発明によるサボニウス型風車は、回転翼に対して従来よりも多くの風を集めることができ、さらに風車の回転の妨げになるはずの風をも回転力を発生させるために利用することができるので、風車の回転速度を上げるため、あるいは高トルクを発生させるために極めて効果的である。

【0024】図5は、本発明によるサボニウス型風車の固定翼の第2の形態を表している。図5に示すように、固定翼13は湾曲した形状をもっていてもよい。この場合、回転翼外の風がよりスムーズに回転翼11（A）側に導入され、回転軸に対してさらに高回転あるいは高トルクを発生させることができる。なお、固定翼13の湾曲の程度を、回転翼11の回転円に沿った固定枠12の湾曲と同じ程度に作成し、しかも固定翼13を固定枠12に回転可能（図5のMで示す回転が可能なように）に取り付ければ、移動時や収納時等の不使用時に固定翼13を閉じることにより、装置の占有面積を極めて小さくすることができ、かつ装置から突出する部分をなくすことができる所以非常に便利である。

【0025】以上説明した本発明による発電装置は、さらに、太陽電池等の光電変換素子を備えていてもよく、そうすることにより、風力によって得られる電力と太陽光から得られる電力の両方を利用して発電を行なうことができる。このように2種類の発電形態を備えることにより、さらに大きな発電力が得られるばかりでなく、風が弱い時、あるいは風が全くないときであっても太陽光などの光を利用して発電力を補うことができ、風力の変化による発電力の低下を極力抑えることができる。

【0026】光電変換素子を備えるばあい、光電変換素子は回転翼11や固定枠12、あるいは固定翼13の面上に取り付けられる。

【0027】

【発明の効果】比較的小な回転翼に多くの風を当て、さらに回転翼の回転を妨げる風を減らすことにより、高効率で高回転、高トルクのサボニウス型風車を、比較的小型で軽量に低コストで提供することができる。また、このようなサボニウス型風車を用いて、一般家庭でも移動や設置が簡単な高電力の風力発電機を低コストで提供することができる。さらに、あまり風が吹かない場所であっても比較的大きな電力を安定して発生させることのできる風力発電機及びハイブリッド発電機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるサボニウス型風車を利用した風力発電装置の実施形態を表した図である。

【図2】本発明の風力発電装置を上方から見た図である。

【図3】本発明の風力発電装置を横から見た図である。

【図4】本発明のサボニウス型風車の動作を表した図である。

【図5】本発明のサボニウス型風車の第2の形態を表した図である。

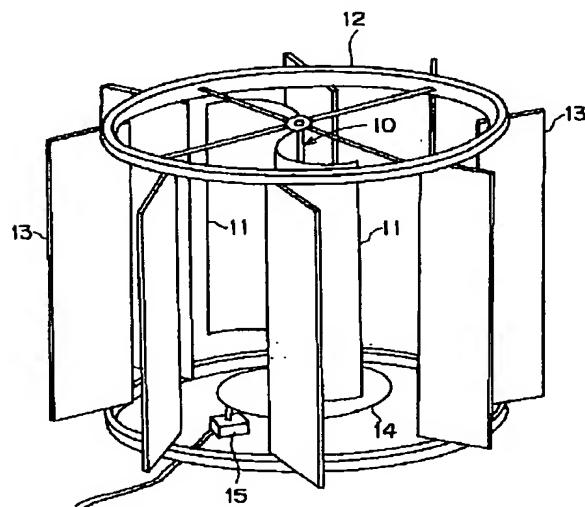
【図6】従来のサボニウス型風車の構成を表した図である。

\*る。

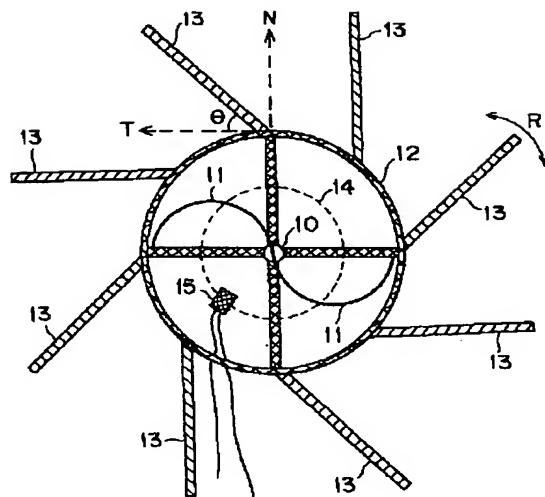
【符号の説明】

- 1 回転翼
- 2 回転軸
- 10 回転軸
- 11 回転翼
- 12 固定枠
- 13 固定翼
- 14 回転伝達ブーリ
- 15 発電ユニット

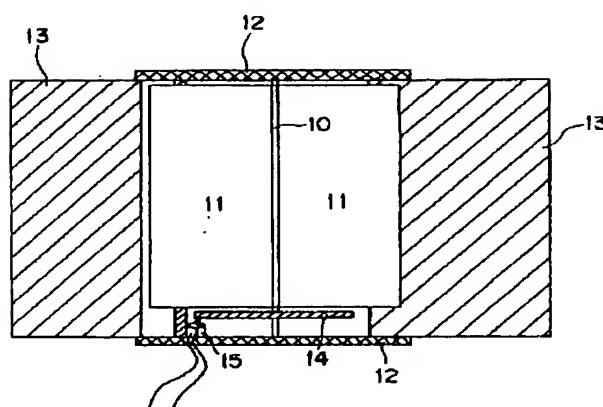
【図1】



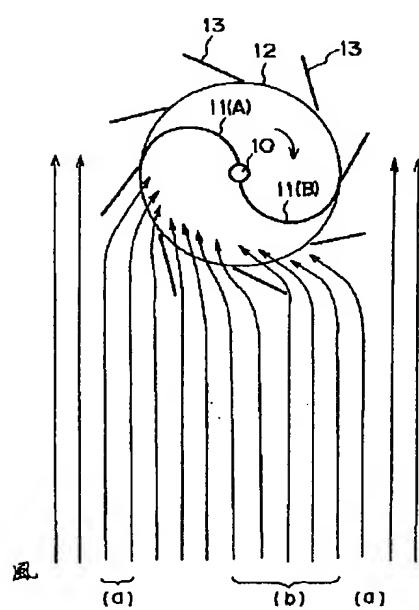
【図2】



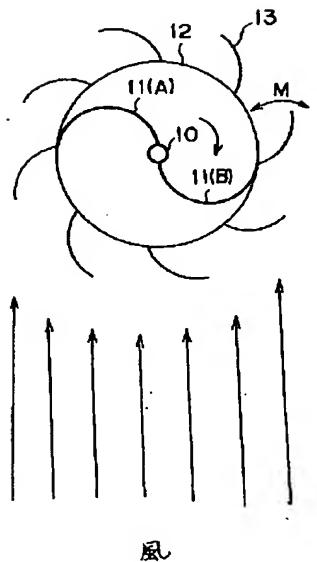
【図3】



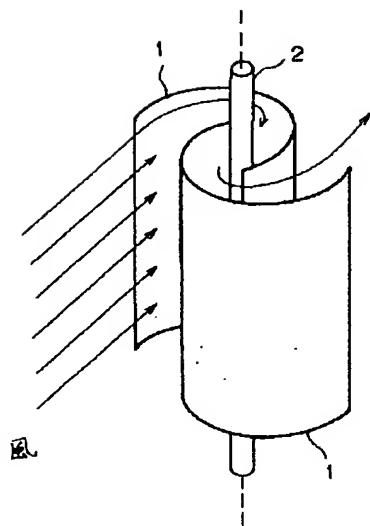
【図4】



【図5】



【図6】



13025

図 6

6/6